



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 35 00 121.6  
②2 Anmeldetag: 4. 1. 85  
④3 Offenlegungstag: 10. 7. 86

DE 3500121 A1

⑦1 Anmelder:  
Atlas Fahrzeugtechnik GmbH, 5980 Werdohl, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Haßler, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 5880  
Lüdenscheid

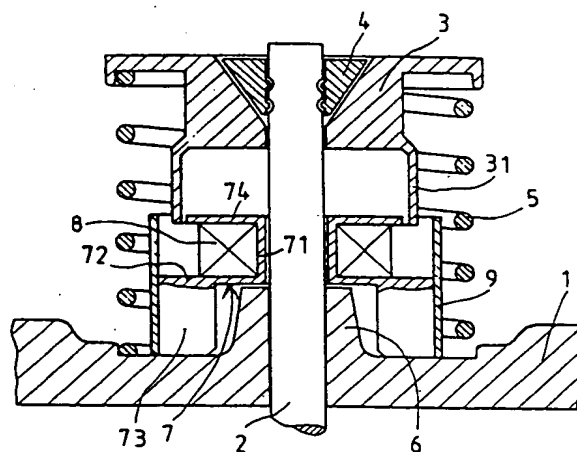
⑦2 Erfinder:  
Blauhut, Reinhold, 5980 Werdohl, DE; Schneidmann,  
Jürgen, 5990 Altena, DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS	32 35 825
DE-OS	23 00 784
DE-OS	22 50 408
DE-OS	22 41 629

⑤4 Anordnung zur berührungslosen Messung der Ventilbewegung

Eine Anordnung zur berührungslosen Messung der Ventilbewegung von Verbrennungsmotoren. Das technische Problem ist die Bereitstellung einer Anordnung zur berührungslosen Messung der Ventilbewegung. Ein koaxial zum Ventilschacht (2) angeordneter Spulenkörper (7) aus einem magnetisch leitenden Werkstoff mit einem Ring (71) und zwei Flanschen (72, 74) nimmt eine Ringspule (8) eines Resonanzkreises auf. Ein an dem Ventilteller (17) sitzendes Ringschild (31) aus nicht magnetischem, elektrisch leitendem Werkstoff übergreift mindestens einen Flansch des Spulenkörpers (7) und beeinflusst den magnetischen Weg. In einer Auswerteschaltung wird die durch die Bewegung des Ringschildes (31) bedingte Frequenzabweichung des Resonanzkreises gemessen.



DE 3500121 A1

Dr. Werner Haßler

3500121

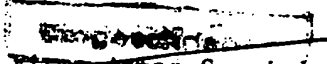
Patentanwalt

Asenberg 62

4. Januar 1985

5880 Lüdenscheid

A 84 192

Anmelderin: ~~Prime Actas~~  Spezialelektronik GmbH

Eggenpfad 26

5980 Werdohl

Anordnung zur berührungslosen Messung der Ventilbewegung

Ansprüche

1. Anordnung zur berührungslosen Messung der Ventilbewegung von Verbrennungsmotoren, dadurch gekennzeichnet, daß ein koaxial zum Ventilteller (2) angeordneter Spulenkörper (7) aus einem magnetisch leitenden Werkstoff mit einem Ring (71) und zwei Flanschen (72, 74) eine Ringspule (6) eines Resonanzkreises aufnimmt, daß ein an dem Ventilteller (17) sitzendes Ringschild (31) aus nicht magnetischem, elektrisch leitendem Werkstoff mindestens einen Flansch (74) des Spulenkörpers (7) übergreift und den magnetischen Weg beeinflußt und daß in einer Auswerteschaltung die durch die Bewegung des Ringschildes (31) bedingte Frequenzabweichung des Resonanzkreises gemessen wird.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilteller (3) zusammen mit dem Ringschild (31) ein einstückiges Aluminiumteil ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ringmantel (9) aus magnetisch leitendem Werkstoff die Ringspule umgibt und einen Spalt für die Bewegung des Ringschildes (31) freiläßt.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsspannung des Resonanzkreises in einen Flankendetektor (14) eingespeist wird, daß dem Flankendetektor (14) ein monostabiler Multivibrator (15) nachgeschaltet ist und daß dem Multivibrator (15) eine Tiefpaßschaltung (17) zur Abtrennung des Wechselspannungsanteiles nachgeschaltet ist.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Tiefpaßschaltung (17) ein einstellbarer Verstärker (18) nachgeschaltet ist.

Dr. Werner Haßler

Patentanwalt

Asenberg 62

5880 Lüdenscheid

- 2 -

3500121

4. Januar 1985

A 84 192

Anmelderin: Firma Atlas Spezialelektronik GmbH

Eggenpfad 26

5980 Werdohl

### Anordnung zur berührungslosen Messung der Ventilbewegung

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur berührungslosen Messung der Ventilbewegung von Verbrennungsmotoren.

Die Messung und Aufzeichnung der Ventilbewegung und auch des sogenannten Nachsetzens beim Schließen des Ventils ist schwierig. Entsprechendes gilt für die Erfassung eines fehlerhaften Nichtschließens. Die Anordnung eines Fühlers am Ventil scheidet aus praktischen Gründen aus, da dadurch die mechanische Eigenresonanz des Ventils verändert würde. Dies würde die Messungen verfälschen.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitsstellung einer Anordnung zur berührungslosen Messung der Ventilbewegung.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß ein koaxial zum Ventilschaft angeordneter Spulenkörper aus einem magnetisch leitenden Werkstoff mit einem Ring und zwei Flanschen eine Ringspule eines Resonanzkreises aufnimmt, daß ein an dem Ventilteller sitzendes Ringschild aus nicht magnetischem, elektrisch leitendem Werkstoff mindestens einen Flansch des Spulenkörpers übergreift und den magnetischen Weg beeinflußt und daß in einer Auswerteschaltung die durch die Bewegung des Ringschildes bedingte Frequenzabweichung des Resonanzkreises gemessen wird.

Die Erfindung unterscheidet sich insofern in nicht naheliegender Weise vom Stand der Technik, als die Ventilbewegung durch Änderung des magnetischen Weges und damit der Dämpfung und Güte der Spule eines elektromagnetischen Resonanzkreises berührungslos erfaßt wird. Dadurch sind nachteilige Rückwirkungen auf die Ventilbewegung ausgeschlossen.

Eine stabile Ausbildung der Anordnung wird dadurch erzielt, daß der Ventilteller zusammen mit dem Ringschild ein einstückiges

- 2 -  
Aluminiumteil ist.

3.

Störungen lassen sich von dem Magnetkreis der Ringspule dadurch fernhalten, daß ein Ringmantel aus magnetisch leitendem Werkstoff die Ringspule umgibt und einen Spalt für die Bewegung des Ringschildes 5 freiläßt.

Die Auswertung der Frequenzabweichung ist dadurch besonders vorteilhaft möglich, daß die Ausgangsspannung des Resonanzkreises in einen Flankendetektor eingespeist wird, daß dem Flankendetektor ein monostabiler Multivibrator nachgeschaltet ist und daß dem Multivibrator eine Tiefpaßschaltung zur Abtrennung des Wechselspannungsanteiles nachgeschaltet ist.

Die Empfindlichkeit der Auswertung läßt sich dadurch besonders gut einstellen, daß der Tiefpaßschaltung ein einstellbarer Verstärker nachgeschaltet ist.

15 Eine Ausführungsform der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung erläutert, in der darstellen:

Fig. 1 eine Ansicht der Meßanordnung in Verbindung mit dem Ventilschaft und

Fig. 2 ein Schaltbild der Auswerteschaltung.

20 Fig. 1 zeigt den Zylinderkopf 1 eines Verbrennungsmotors, durch dessen Führungsansatz 6 ein Ventilschaft 2 geführt ist. Auf dem Ventilschaft 2 sitzt ein Ventilteller 3, der in üblicher Weise durch einen Ventilkell 4 festgespannt ist. An dem Ventilteller 3 ist einstückig ein Ringschild 31 angeformt, dessen Funktion noch im einzelnen 25 erläutert wird. Der Ventilteller 3 und das Ringschild 31 bestehen aus Aluminium oder einem anderen nicht magnetischem, elektrisch leitendem Werkstoff, in dem Wirbelströme induziert werden können. Eine Schraubendruckfeder 5 liefert die erforderliche Rückstellkraft für den Ventilschaft 2.

30 Im Anschluß an den Führungsansatz 6 ist ein Spulenkörper 7 mit einer Ringspule 8 angeordnet. Der Spulenkörper 7 umfaßt einen Ring 71, der den Ventilschaft 2 umschließt, einen unteren Flansch 72 mit einem Abstützansatz 73, der sich auf dem Zylinderkopf abstützt und einem oberen Flansch 74, dessen Außendurchmesser kleiner als der Innendurchmesser des Ringschildes 31 ist. Die Ringspule 8 erzeugt ein 35 axiales Magnetfeld, das den Spulenkörper 7 durchsetzt und sich zwischen den Rändern der Flansche 72 und 74 über den Luftraum schließt. Ein Ringmantel 9 umschließt den Abstützansatz 73 und reicht etwa bis zur Höhe des Flansches 74. Der Ringmantel 9 besteht aus magnetisch

leitendem Werkstoff und schirmt die Ringspule gegen äußere Einflüsse ab.

Die Ringspule 3 bildet nach Fig. 2 zusammen mit einem Kondensator 12 einen elektrischen Resonanzkreis, der auf eine Resonanzfrequenz von ca. 30 kHz abgestimmt ist. Der Spulenkörper 7 bestimmt die Güte und die Induktivität des Spulenkreises. Eine Beeinflussung dieser Werte erfolgt durch die jeweiligen Stellung des Ringschildes 31, das sich zusammen mit dem Ventilschaft 2 verstellt, so daß entsprechend dieser Verstellung die Güte und die Induktivität der Spule und damit die Schwingungsfrequenz des Schwingkreises geändert wird.

Der aus der Ringspule 3, dem Kondensator 12 und dem Ringschild 31 gebildete Resonanzkreis ist Teil einer Schwingschaltung 13. Deren sinusförmige Ausgangsschwingung wird in einen Flankendetektor 14 eingegeben, der aus der Sinusschwingung eine Rechteckschwingung erzeugt. Die Rechteckschwingung beaufschlagt einen monostabilen Multivibrator 15 mit einem Steller 16 zur Einstellung der Impulsdauer des Multivibrators. Dem monostabilen Multivibrator 15 ist eine Tiefpaßschaltung 17 nachgeschaltet, die im vorliegenden Fall eine Grenzfrequenz von 10 kHz aufweist. Diese Tiefpaßschaltung 17 eliminiert den Wechselspannungsanteil der Ausgangsschwingung des Multivibrators 15. Der Tiefpaßschaltung 17 ist schließlich ein Verstärker 18 nachgeschaltet, dessen Verstärkungsgrad mittels einer Einstellstufe 19 eingestellt werden kann. Die verstärkte Ausgangsspannung ist eine Gleichspannung, die der Ventilbewegung im wesentlichen proportional ist. Diese Spannung kann aufgezeichnet oder in anderer Weise dargestellt und ausgewertet werden.

Die Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters soll bei etwa 25 % der Resonanzfrequenz des unbeeinflussten Schwingkreises liegen. Dann erreicht man eine weitgehende Abtrennung des Wechselspannungsanteiles. Die Gleichspannung läßt sich unter Einwirkung der Einstellstufe 19 in der gewünschten Weise verstärken. Der Verstärker 18 kann zusätzlich Schaltglieder zur Linearisierung der Ausgangsspannung enthalten.

Bei der Öffnungsbewegung des Ventils verschiebt sich der Ringschild um den gleichen Weg wie der Ventilschaft. Dadurch wird die Schwingungsfrequenz des Resonanzkreises geändert. Bei einem Ventilweg von 10 mm ergibt sich nach durchgeführten Messungen eine Erhöhung der Schwingungsfrequenz um etwa 10 %. Bei dieser Frequenzänderung ändert sich das Impuls/Pausen-Verhältnis des Ausgangssignales des monostabilen Multivibrators 15, so daß sich auch der Gleichspannungsmittelwert

des Ausgangssignals ändert. Nachdem der Wechselspannungsanteil durch die Tiefpaßschaltung 17 abgetrennt ist, steht für den Verstärker 18 eine Gleichspannung zur Verfügung, die verstärkt werden kann und der Ventilbewegung proportional ist.

- Leerseite -

Nummer:  
 Int. Cl. 4:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

35 00 121  
 G 01 D 5/20  
 4. Januar 1985  
 10. Juli 1986

7.

